

Japanese Utility Model Unexamined Publication No. 61-114199

Date of publication: July 18, 1986

Application No. 59-201934

Date of filing: December 27, 1984

Title of the Invention: GAS CYLINDER BOX

Inventors: Koichi KITAHARA

Takashi SHIMADA

Noboru OTAKE

Applicant: Japan Pionics Co., Ltd.

Agent: Patent Attorney Sadafumi KOBORI

### 1. Title of the Invention

Gas Cylinder Box

### 2. Claims

A gas cylinder box storing a gas cylinder filled with toxic gas and having a gas supply pipe to an external process connected thereto,

the cylinder box including a removing cylinder filled with a toxic gas removing agent, and a purge pipe branched from the gas supply pipe and connected to a gas inlet of the removing cylinder.

### 3. Detailed Description of the Invention

(Industrial Field of the Invention)

This invention relates to a cylinder box, more specifically, a cylinder box for safely storing and operating a high-pressure gas cylinder or liquefied gas cylinder filled with various kinds of toxic gases frequently used in the semiconductor manufacturing industry or optical fiber manufacturing industry.

In a manufacturing process of semiconductor, optical fiber or the like, dangerous gas having self-ignitability, acidity, toxicity to human body and the like such as silane, dicyclosilane, trichlorosilane, arsine, phosphine boron trichloride or boron trifluoride (hereinafter referred to as toxic gas) is frequently used. Such gas is generally filled in a gas cylinder singly or as a mixture with hydrogen gas or the like, and supplied to the manufacturing process of semiconductor or optical fiber. For further enhancing the safety thereto, the gas cylinder is stored in a cylinder box and used.

(Related Art)

The cylinder box, which is a casing for storing a gas cylinder so that

operation such as supply of gas to a process can be safely performed from the outside, is formed of metal, plastics or the like, and adapted to prevent a leak of gas out of the cylinder box by guiding, even in the event of a gas leak within the cylinder box, the gas to an exhaust gas treatment facility with air intruded from the outside of the cylinder box by maintaining the inside of the cylinder box at a reduced pressure of 5 to 200 mmH<sub>2</sub>O.

The principle of typical usage of the cylinder box in the industry concerned will be described in reference to Fig. 2.

In Fig. 2, a cylinder box 1 and a reactor 2 are set within a clean room shown by the dashed line. The reactor 2 is an external process such as a reactor for performing a chemical reaction including various chemical reactions and physical operations in the semiconductor or optical fiber manufacturing process, such as CVD equipment, ion implantation equipment, etching equipment, or combustion equipment. A gas cylinder 3 is stored in the cylinder box 1, a pipe is connected to a gas outlet 4 of the gas cylinder 3, and this pipe is branched into a gas supply pipe 5, a purge pipe 6, and an inert gas pipe 7 through a pressure reducing valve, a stop valve and the like.

The cylinder box 1 is connected with an exhaust gas treatment apparatus 8 set out of the clean room by an exhaust duct 9.

During general operation, toxic gas stored in the gas cylinder 3 within the cylinder box 1 is supplied to the reactor 2 through the gas supply pipe 5 and used for reaction, and gas containing unreacted gas, intermediate products and the like, which is discharged from the reactor 2, is treated in the exhaust gas treatment apparatus 8 and then released to the atmosphere. At the time of replacement of the gas cylinder, as a safety measure to toxic gas residue, the operation of supplying inert gas such as nitrogen gas or

argon gas from the inert gas pipe 7 and discharging the toxic gas resident in the inside of the gas supply pipe 5, a filter, the pressure reducing valve, the stop valve and the like within the cylinder box 1 into the exhaust gas treatment apparatus 8 through the purge pipe 6 is carried out. Since the toxic gas concentration in the gas discharged from the purge pipe 6 can be close to 100%, for example, in the case of silane ( $\text{SiH}_4$ ) or the like, this purge gas is diluted with inert gas such as nitrogen gas supplied from a diluent gas pipe 10 before discharged into the exhaust gas treatment apparatus 8. When the purge gas contains hydrogen gas, particularly, the purge gas is diluted so that the hydrogen gas concentration is 2% or less by supplying the inert gas from the diluent gas pipe 10 for preventing an accident such as fire by contact with air. Since the cylinder box 1 is connected to the external exhaust gas treatment apparatus 8 by the exhaust duct 9 and maintained at a reduced pressure of 5 to 200 mmH<sub>2</sub>O as a safety measure, even if a trace amount of toxic gas is leaked from a pipe joint or the like within the cylinder box 1, the toxic gas is discharged to the exhaust gas treatment apparatus with external air intruded to the inside through a clearance of the cylinder box 1 or the like by the exhaust duct 9.

#### (Problems to be Solved by the Invention)

However, the manufacturing process of semiconductor or optical fiber using such a cylinder box had the following problems.

(1) When the gas cylinder is replaced or when the process is stopped, the toxic gas resident at least in the inside of a part arranged within the cylinder box of the gas supply pipe must be perfectly purged for ensuring safety. However, such a gas cannot be carried to the exhaust duct since it has a problem, in addition to high corrosiveness and high risk of firing by contact with air, such that silane, arsine, diborane or the like causes blocking

of pipes by generation of a solid matter such as silicon oxide, arsenic oxide or boric acid by contact with air, and a purge pipe extending to the exhaust gas treatment facility must be provided separately from the exhaust duct, using a stainless steel pipe or the like.

(2) The toxic gas must be diluted to a safe concentration with inert gas or the like as described above until it reaches the exhaust gas facility through the purge pipe.

(3) Since the load of the exhaust gas treatment facility is temporarily increased by each intermittent discharge of such a purge gas thereto, the exhaust gas treatment facility uneconomically needs a capacity in expectation of this.

(Means for solving the problems, Effect and Embodiment)

As a result of studies for a cylinder box for further safely and economically treating toxic gas while solving the problems, the present inventors have found out that these problems can be cleared up at once by disposing a small-sized toxic gas removing cylinder within a cylinder box, and attained the present invention.

Namely, the present invention provides a cylinder box storing a gas cylinder filled with toxic gas and having a gas supply pipe to an external process connected thereto, the cylinder box including a removing cylinder filled with a removing agent of toxic gas, and a purge pipe branched from the gas supply pipe and connected to a gas inlet of the removing cylinder.

The present invention will be more specifically described with reference to the accompanying drawings.

Fig. 1 is a schematic view showing the inside of a cylinder box according to the present invention.

In Fig. 1, a gas cylinder 3 filled with toxic gas is disposed upright

within a cylinder box 1 having an opening and closing door (not shown) at the front surface, and fixed thereto by a chain 11. A gas supply pipe 5 is connected to a gas outlet 4 of the gas cylinder 3, and an inert gas pipe 7 is connected with the gas supply pipe 5 adjacently to the gas outlet 4. The inert gas pipe 7 includes a valve 12 and a filter 13. The gas supply pipe 5 is led out of the cylinder box 1 successively through a filter 14, a pressure reducing valve 15 and a valve 16, and connected to an external process such as a reactor (not shown). A purge pipe 6 branched from the gas supply pipe 5 between the pressure reducing valve 15 and the valve 16 is led into a hood 19 of an exhaust duct 9 successively through a valve 17 and a removing cylinder 18. The exhaust duct 9 is connected with an exhaust gas treatment apparatus (not shown).

The inside of the cylinder box 1 is maintained at a negative pressure by being sucked by the exhaust gas treatment facility through the exhaust duct 9. When the process is operated, the valve 12 and the valve 17 are closed, and a cylinder outlet valve and the valve 16 are opened to supply the gas within the gas cylinder 3 to the external process out of the cylinder box via the gas supply pipe 5 while adjusting the pressure thereof by the pressure reducing valve 15. When the gas cylinder 3 is replaced, the cylinder outlet valve and the valve 16 are closed to stop the supply of gas to the external process, while the valve 12 of the inert gas pipe 7 and the valve 17 of the purge pipe 6 are opened to supply inert gas, and the toxic gas resident in the gas supply pipe 5 within the cylinder box 1 is sent to the removing cylinder 18 with the inert gas and brought into contact with the removing agent to detoxify the toxic gas. The detoxified gas is discharged into the hood 19 of the exhaust duct 9 and fed to the exhaust gas treatment facility with outside air intruded through a clearance or the like of the

cylinder box via the exhaust duct 9. After the toxic gas in the process pipe 5 within the cylinder box 1 is removed in this way, the replacement of the gas cylinder 3 is performed.

When the gas supply to the external process and the purge operation of pipe are performed, opening and closing of various essential valves can usually be remotely operated out of the cylinder box without opening the door.

In the present invention, the number of gas cylinders to be stored within the cylinder box is not particularly limited, and a plurality of gas cylinders filled with toxic gases of the same kind or different kinds can be simultaneously stored.

The number of removing cylinders is not particularly limited. A plurality of removing cylinders can be stored in such a manner that switching to another removing cylinder can be performed in replacement of removing agent or the like. Further, a plurality of removing cylinders filled with removing agents suitable to each different kind of toxic gases can be stored and connected with respective gas purge pipes. Although the kind of removing agents is not particularly limited, a solid one having removing performance common to various toxic gases is preferably used, and typical examples thereof include a removing agent containing copper oxide, zinc oxide or the like as an effective component.

#### (Effect of the Invention)

The cylinder box according to the present invention has the following excellent effects.

1. The purge line extending from the cylinder box to the outside exhaust gas treatment facility is dispensed with.
2. The diluting operation with inert gas for feeding the purge gas

containing toxic gas to the exhaust gas treatment facility is dispensed with.

3. Since the purge gas containing toxic gas is eliminated, and only treatment of the gas from the exhaust duct is enough, the capacity of the exhaust gas treatment facility can be economically minimized by just that much.

#### 4. Brief Description of the Drawings

Fig. 1 is a schematic view showing the inside of a cylinder box storing a gas cylinder and a removing cylinder; and

Fig. 2 is a view showing the conception of typical usage of a conventional cylinder box.

1. Cylinder box
2. Reactor
3. Gas cylinder
4. Gas outlet
5. Gas supply pipe
6. Purge pipe
7. Inert gas pipe
8. Exhaust gas treatment apparatus
9. Exhaust duct
10. Diluent gas pipe
11. Chain
- 12, 16 and 17. Valve
- 13 and 14. Filter
15. Pressure reducing valve
18. Removing cylinder



19. Hood

Applicant of Utility Model:

Japan Pionics Co., Ltd.

Representative: Fumio TAKASAKI

Agent:

Patent Attorney: Sadafumi KOBORI

Fig. 1

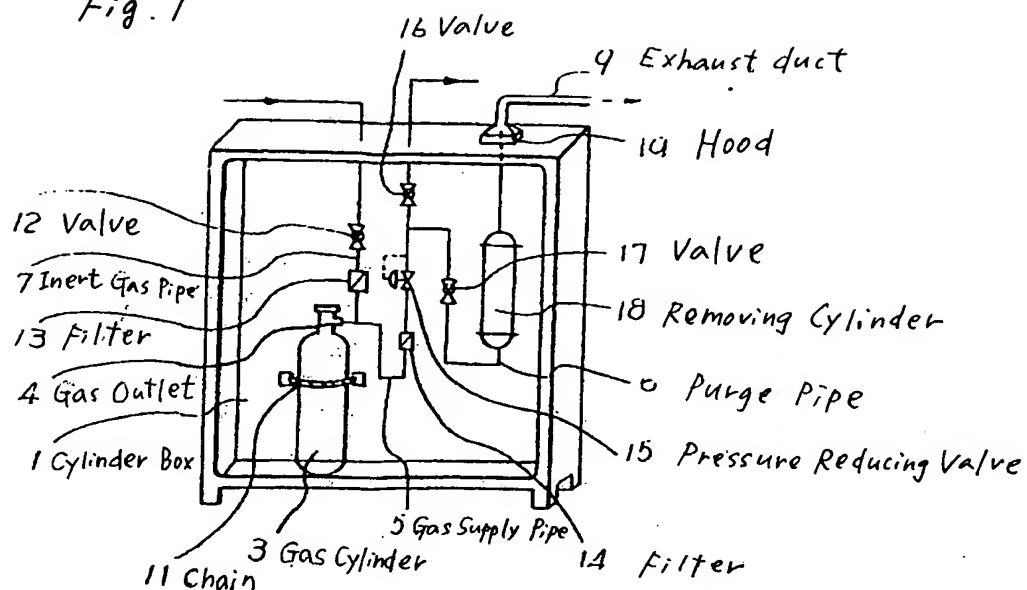
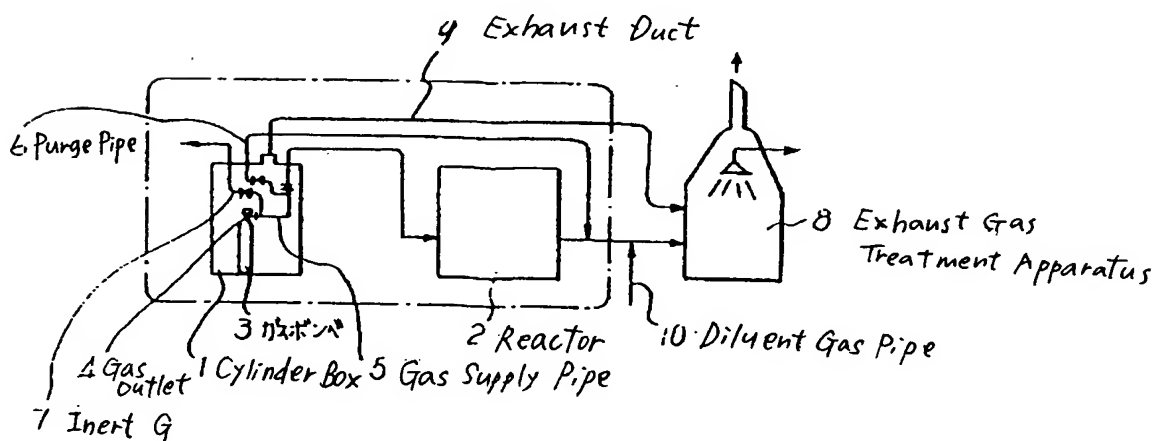


Fig. 2



# 公開実用 昭和61-114199

⑬ 日本国特許庁(JP)

⑩ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U) 昭61-114199

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

F 17 C 13/08

識別記号

庁内整理番号

D-8407-3E

⑬ 公開 昭和61年(1986)7月18日

審査請求 未請求 (全 頁)

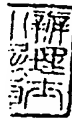
⑭ 考案の名称 ボンベボックス

⑯ 実 願 昭59-201934

⑰ 出 願 昭59(1984)12月27日

⑱ 考 案 者 北 原 宏 一 平塚市田村5181番地 日本バイオニクス株式会社平塚工場内  
⑲ 考 案 者 島 田 孝 平塚市田村5181番地 日本バイオニクス株式会社平塚工場内  
⑳ 考 案 者 大 竹 昇 平塚市田村5181番地 日本バイオニクス株式会社平塚工場内  
㉑ 出 願 人 日本バイオニクス株式会社 東京都港区西新橋1丁目1番3号 東京桜田ビル8階  
㉒ 代 理 人 弁理士 小堀 貞文

明 細 書



1. 考案の名称

ボンベボックス



2. 実用新案登録請求の範囲

有害ガスが充填され、外部プロセスへのガス供給配管が接続されたガスボンベが収納されたボンベボックスにおいて、有害ガスの除去剤が充填された除去筒が収納され、該除去筒のガス入口にガス供給配管から分岐したパージ配管が接続されたことを特徴とするボンベボックス

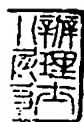
3. 考案の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本考案は、ボンベボックスに関し、さらに詳細には半導体製造工業あるいは光ファイバー製造工業などで多用される各種の有害ガスを充填した高圧ガスボンベや液化ガスボンベを安全に貯蔵、操作するためのボンベボックスに関する。

半導体、光ファイバーなどの製造工程においてシラン、ジクロロシラン、トリクロロシラン、

アルシン、ホスフィン、三塩化ホウ素および三  
弗化ホウ素などの自己発火性、酸性あるいは人  
体に対する有毒性などの危険性を有するガス（  
以下、これらを有害ガスと記す）が多用されて  
いる。これらのガスは通常は単独でまたは水素  
ガスなどと混合されてガスポンベに充填され、  
半導体や、光ファイバーの製造プロセスに供給  
されるが、さらに安全を期すため、これらのガ  
スポンベはポンベボックスに収納されて使用さ  
れる。



（従来の技術）

ポンベボックスはガスポンベを収納し、プロ  
セスへのガスの供給などの操作を外部から安全  
におこなうことができる箱体であり、金属、プ  
ラスチックなどで形成され、その内部が5～2  
00 mm H<sub>2</sub>O の減圧に保たれることによつて、  
ポンベボックス内で万一多少のガス洩れがあつ  
ても、このガスはポンベボックス外部から漏れ  
込んだ空気と共に排ガス処理設備に導かれ、ポ  
ンベボックスの外部に出ないようにされている。

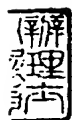
次に当該工業における代表的なポンベボックスの使用例の原理を第2図によつて説明する。

第2図において1点鎖線で示されたクリーンルーム内にはポンベボックス1とリアクター2が設置されている。リアクター2は、CVD装置、イオン注入装置、エツチング装置、燃焼装置など、半導体や光ファイバー製造工程における各種化学反応や物理的操作を含む化学反応を行なわせる反応器などの外部プロセスである。ポンベボックス1内にはガスポンベ3が収納され、このガスポンベ3のガス出口4には配管が接続され、この配管は減圧弁、停止弁などを介してガス供給配管5、パージ配管6および不活性ガス配管7に分岐されている。

またポンベボックス1とクリーンルームの外部に設置された排ガス処理装置8とは排気ダクト9によつて接続されている。

通常の操作時は、ポンベボックス1内のガスポンベ3に蓄えられた有害ガスをガス供給配管5によりリアクター2に供給して反応に使用し、

リアクター 2 から排出される未反応ガスや、中間生成物などを含むガスは排ガス処理装置 8 で処理された後、大気放出されている。またポンベの交換時には有害ガスの残留による危険防止のため不活性ガス配管 7 より窒素ガスやアルゴンガスなどの不活性ガスを供給してポンベボックス 1 内のガス供給配管 5 やフィルター、減圧弁および停止弁などの内部に滞留している有害ガスをパージ配管 6 から排ガス処理装置 8 内へ送り出す操作が行なわれる。パージ配管 6 から送り出されるガス中の有害ガス濃度は、たとえばシラン ( $\text{SiH}_4$ ) などの場合には、100% に近いときがあるため、排ガス処理装置 8 に送り込まれる前にこのパージガスは希釈ガス配管 10 から供給された窒素ガスなどの不活性ガスで希釈される。また、パージガスが特に水素ガスを含有している場合には、希釈ガス配管 10 より不活性ガスを供給し、水素ガス濃度が 2% 以下になるようにパージガスは希釈され、空気との接触による火災等の事故発生防止に備えら





れる。ポンベボックス1は外部の排ガス処理装置8と排気ダクト9で接続されて5〜200mm H<sub>2</sub>Oの減圧に保たれているので、ポンベボックス1内の配管継手などに万一微量の有害ガスの漏れが生じてもポンベボックス1の隙間などから内部に漏れ込んだ外部の空気とともに排気ダクト9を経て排ガス処理装置に送り込まれるよう安全策が施されている。

(考案が解決すべき問題点)

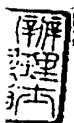
しかしながら、このようなポンベボックスを用いた半導体や光ファイバーの製造プロセスには次のような問題点があつた。すなわち、

(1) ポンベの交換や、プロセスの停止時には、

安全確保上、ガス供給配管のうち少なくともポンベボックス内に配設されている配管の内部に滞留している有害ガスは完全にパージする必要があるが、これらのガスは腐食性が高く、空気との接触により発火の危険性がある他、シラン、アルシンおよびジボランなどは空気と接触して酸化珪素、酸化砒素および硝酸な







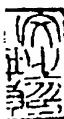
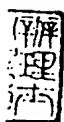
どの固形物を生成し配管が閉塞するなどの問題があるため排気ダクトに流すことはできず、排気ダクトとは別にステンレス管などで排ガス処理設備までのパージ配管を設けなければならない。

(2) これらの有害ガスをパージ配管で排ガス処理設備に至るまでの間に前記した如く、不活性ガスなどで安全な濃度まで希釈する必要がある。

(3) 排ガス処理設備はこのようなパージガスが断続的に送り込まれることにより、その都度一時的に負荷が増大するので、これを見込んだ容量の設備が必要となり不経済である。

(問題を解決するための手段、作用、実施例)

本考案者らはこれらの問題点が解消でき、有害ガスをさらに安全かつ経済的に取扱うためのポンベボックスについて検討を重ねた結果、ポンベボックス内に小型の有害ガス除去筒を配設することにより、これらの問題が一挙に解決できることを見出し本考案に到達した。



すなわち、本考案は有害ガスが充填され、外部プロセスへのガス供給配管が接続されたガスポンペが収納されたポンペボックスにおいて、有害ガスの除去剤が充填された除去筒が収納され、該除去筒のガス入口にガス供給配管から分岐したパージ配管が接続されたことを特徴とするポンペボックスである。

本考案を図面によつて具体的に説明する。

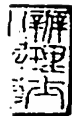
第1図は本考案のポンペボックスの内部を示す概要図である。

第1図において前面に開閉扉（図には示されていない）を有するポンペボックス1の内部には有害ガスが充填されたガスポンペ3が直立して収納され鎖11で固定されている。ガスポンペ3のガス出口4にはガス供給配管5が接続され、ガス供給配管5にはガス出口4に近接して不活性ガス配管7が接続されている。不活性ガス配管7には弁12およびフィルター13が設けられている。ガス供給配管5はフィルター14、減圧弁15および弁16を順次介してポン

ベボックス1外部に導かれリアクターなどの外部プロセス（図示されていない）に接続されている。減圧弁15と弁16の間のガス供給配管5から分岐したパージ配管6は弁17および除去筒18を順次介して、排気ダクト9のフード19内に導かれている。排気ダクト9は排ガス処理装置（図示されていない）に接続されている。

ポンベボックス1内は排気ダクト9を介して排ガス処理設備から吸引されて負圧に保たれている。プロセスの稼働時には弁12および弁17は閉とされ、ポンベ出口弁および弁16が開とされて、ガスポンベ3内のガスは減圧弁15によつて調節されながらガス供給配管5を經由して、ポンベボックス外部に出て外部プロセスに供給される。次にガスポンベ3の交換に際してはポンベ出口弁および弁16が閉とされて外部プロセスへのガスの供給は停止され、一方、不活性ガス配管7の弁12およびパージ配管6の弁17を開として不活性ガスが供給され、ポ

ンベボックス1内のガス供給配管5に滞留した有害ガスは不活性ガスと共に除去筒18に送られ除去剤と接触せしめられて、有害ガスが除去される。無害化されたガスは排気ダクト9のフード19内に排出され、ポンベボックス隙間等からもれ込んだ外部の空気と共に排気ダクト9を経て排ガス処理設備に送られる。このようにしてポンベボックス1内のプロセス配管5中の有害ガスが除去されてからガスポンベ3の交換がおこなわれる。



外部プロセスへのガス供給および配管のパージ操作時には各種の主要な弁の開閉は通常は昇が開かず、ポンベボックスの外部から遠隔操作できるようにされている。

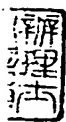
本考案においてポンベボックスに収納されるガスポンベの数には特に制限はなく、同種またはそれぞれ異種の有害ガスが充填された複数のガスポンベが同時に収納されてもよい。

また除去筒の数にも特に制限はなく、複数の除去筒を収納し、除去剤の交換時などに別の除



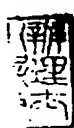
去筒に切替えることができる形としてもよく、また、種類の異なる有害ガスそれぞれに適した除去剤が充填された複数の除去筒が収納され、それぞれのガスパージ配管と接続されてもよい。除去剤の種類にも特に制限はないが、固形状で種々な有害ガスに共通した除去性能を有するものが好ましく、その代表例として酸化銅、酸化亜鉛などを有効成分とする除去剤が挙げられる。

#### ( 考案の効果 )



本考案のボンベボックスは次のような優れた効果を有している。

1. ボンベボックスから外部の排ガス処理設備までのパージラインが不要となる。
2. 有害ガスを含有するパージガスを排ガス処理設備へ送り込むための不活性ガスによる希釈操作が不要となる。
3. 有害ガスを含むパージガスはなくなり、排気ダクトからのガスを処理すればよいので、排ガス処理設備の容量もその分小さくすることができ経済的である。



4. 図面の簡単な説明

第1図はガスポンベと除去筒が収納されたポンベボックスの内部を示す概要図であり、第2図は従来のポンベボックスの代表的な使用例の概念を示す図である。

図において、

- |         |         |             |         |
|---------|---------|-------------|---------|
| 1       | ポンベボックス | 2           | リアクター   |
| 3       | ガスポンベ   | 4           | ガス出口    |
| 5       | ガス供給配管  | 6           | パージ配管   |
| 7       | 不活性ガス配管 | 8           | 排ガス処理装置 |
| 9       | 排気ダクト   | 10          | 希釈ガス配管  |
| 11      | 鎖       | 12, 16および17 | 弁       |
| 13および14 | フィルター   | 15          | 減圧弁     |
| 18      | 除去筒     | 19          | フード     |



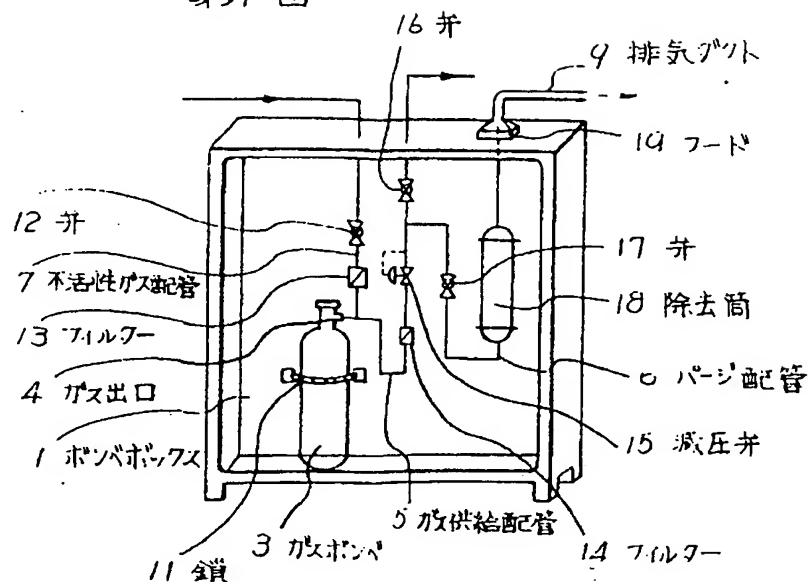
実用新案登録出願人

日本パイオニクス株式会社

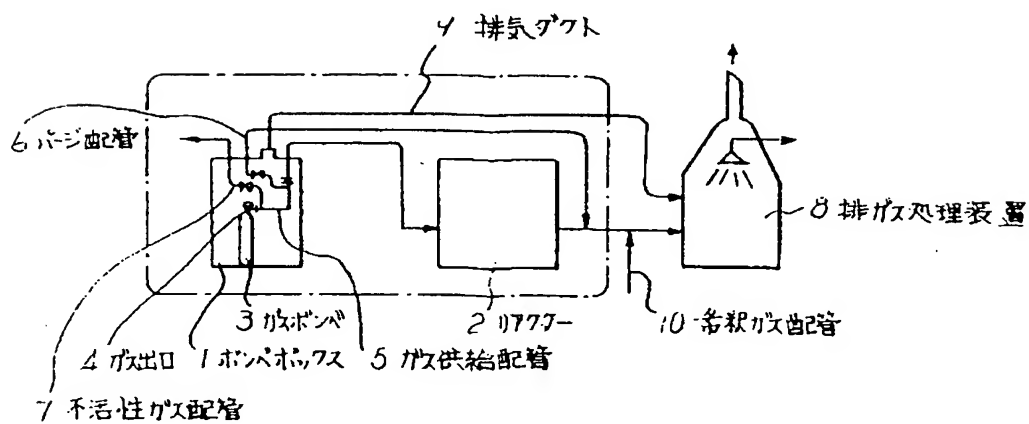
代表者 高崎文夫

代理人 弁理士 小堀貞文

第1圖



第2圖



1116

實用新案登錄出願人

日本パイオニクス株式会社

代表者 高崎文天

代理人、并理士

小堀貞文

实验 6: 1 1 1 1 9 9